

氏名	尾 高 好 政		
学 位 の 種 類	学 術 博 士		
学 位 授 与 番 号	博 甲 第 854 号		
学 位 授 与 の 日 付	平成 2 年 3 月 28 日		
学 位 授 与 の 要 件	自然科学研究科システム科学専攻 (学位規則第 5 条第 1 項該当)		
学 位 論 文 題 目	SENSITIVITY ANALYSIS IN VARIOUS PROCEDURES OF EX- PLORATORY FACTOR ANALYSIS 種々の探索的な因子分析における感度分析		
論 文 審 査 委 員	教授 田中 豊	教授 脇本和昌	教授 大滝英治
	教授 濡木輝一	教授 山本恭二	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では探索的因子分析における感度分析，即ち，データの微小な変化が因子分析の結果に対してどのような影響を与えるかを分析する方法，について論じた。探索的因子分析の方法としては主因子分析，最尤法，最小 2 乗法（単純最小 2 乗法，重みつき最小 2 乗法）による因子分析をとりあげ，各方法によって得られる独自分散行列 A に対する影響関数を導いた。影響関数は観測ベクトルの次元の数だけの未知数をもつ連立 1 次方程式（係数行列は一定，右辺はどの観測値の影響を考えるかで異なる）を解くことにより求められ，各観測値の影響を調べる方法として，1 つずつおとして因子分析を繰返して適用するという素朴な方法に比べ計算が極めて容易である。いくつかの数値例により提案した方法が有用なことを示すと共に，いろいろなデータに適用して感度分析の観点から各種因子分析法の性質を調べた。

また，感度分析を含んだ因子分析のソフトウェアを開発し，その概略と使用法を述べた。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は，主因子法，最尤法，最小 2 乗法など種々の探索的因子分析に対する感度分析の方法論を提案して，その有用性をいくつかの数値例により示すとともに，提案した方法を含む因子分析の汎用プログラムの開発をおこなってその概要を報告している。データの微小な変化が分析結果にどのような影響をおよぼすかを検討する，いわゆる感度

分析の問題は、構造の簡単な回帰分析では多くの研究があるが、その他の多変量解析では未だ十分な研究はなされていない。とくに定式化の複雑な因子分析についてはほとんど研究されていなかったといっても言い過ぎではない。本論文ではそのように複雑な因子分析の諸方法に対して、はじめて実用的な感度分析の方法論を提案したものと注目される。主要な数学的道具としては、対称行列の固有値・固有ベクトルの関数の1次の摂動展開（特殊な場合として Hampel の影響関数を含む）を用いている。理論的には各種の因子分析の決定方程式に対して摂動論を適用し、陰伏的な形で影響関数を求めるという点に新しさがあり、実用的には各観測値の影響を調べるため、1個ずつの観測値をおとして因子分析を反復的に適用するという素朴なやり方に比べて、観測ベクトルの次元の数だけの未知数をもつ連立一次方程式（係数行列は一定、右辺の定数はどのデータの影響を考えるかで異なる）を1回解くだけでよいと計算時間が著しく少ないという点で価値が高い。探索的因子分析諸法の中でもっとも基本的な主因子法、理論上推奨される最尤法や最小2乗法など主要な方法を一通り網羅して、感度分析を含む汎用プログラムの開発をおこなったことは計算機統計学への貢献が大きい。

以上のように、理論および実用の両面での寄与が大きく、学術博士の学位に値するものと判断した。